

**PRV**PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

REC'D 14 JUL 2004

WIPO

PCT

**Intyg  
Certificate**

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande                      Kongsberg Automotive AB, Mullsjö SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer    0301871-0  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum                      2003-06-26  
Date of filing

Stockholm, 2004-07-07

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

  
Gunilla Larsson

Avgift  
Fee

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

TITEL:

Metod och arrangemang för styrning av likströmsmotor.

5 TEKNISKT OMRÅDE:

Den föreliggande uppfinningen avser en metod för styrning av likströmsmotor i en eller flera fläktenheter, var och en innefattande en fläkt, Innefattande: generering av en styrsignal från en första styrenhet vilken är extern i  
10 förhållande till nämnda fläktenhet; överföring av nämnda styrsignal till nämnda fläktenhet; mottagning av överförd styrsignal i nämnda fläktenhet; tolkning av nämnda styrsignal i en andra styrenhet vilken är anordnad i anslutning till nämnda fläktenhet; och generering, i nämnda andra styrenhet, av en matningssignal för nämnda likströmsmotor, utgående från dels den av  
15 den första styrenheten genererade, i fläktenheten mottagna, styrsignalen, dels en matningsspänning.

Uppfinningen avser också ett arrangemang för styrning av likströmsmotor i fläktenhet, innefattande en första styrenhet, extern i förhållande till nämnda  
20 fläktenhet, en kommunikationsförbindelse mellan nämnda första styrenhet och nämnda fläkt, en andra styrenhet anordnad i anslutning till nämnda fläktenhet och anordnad att generera en matningssignal för nämnda likströmsmotor, utgående från dels en av den första styrenheten genererad styrsignal överförd via nämnda kommunikationsförbindelse, dels en  
25 matningsspänning.

Uppfinningen avser också en metod för styrning av likströmsmotor för en fläkt inrättad för ventilation av fordonssäte.

30 Uppfinningen avser också ett arrangemang för ventilering av ett fordonssäte innefattande fläkt, likströmsmotor samt styrenhet.

# TEKNIKENS STÄNDPUNKT:

Av komfort- och säkerhetsskäl används idag ventilerade säten i fordon. Såväl förarsätet som övriga fordonssäten kan härvid inrättas med ventilationskanaler som leder från en i sätets närhet placerad fläkt till en eller flera öppningar i sätet. Sådana öppningar placeras normalt i sitsdelen, men kan även placeras i ryggstödsdelen. Fläkten kan anordnas så att den antingen blåser eller suger luft. På så vis medges ventilering av ytan hos aktuellt fordonssäte, vilket i sin tur ger en ökad känsla av komfort för den åkande i respektive fordonssäte.

Ett problem vid tidigare kända anordningar för forcerad ventilation av fordonssäten är svårigheten att erhålla en noggrant avpassad temperatur på sätets yta. I WO 02/06914 visas en anordning för temperaturkontroll av ett fordonssäte innefattande en fläkt för ventilering av nämnda säte.

Denna konstruktion medger dock inte någon noggrann styrning av fläkten för att uppnå en så noggrant avpassad temperatur på sätets yta som möjligt.

Det är idag känt att i allmänna sammanhang styra en likströmsmotors rotationshastighet och uteffekt med pulsbreddsmodulering, vilken även kan benämnas med förkortningen PWM, (Pulse Width Modulation). Härvid drivs likströmsmotorn med ett i en extern styrenhet genererat pulståg, vilket innebär att likströmsmotorn under pulstågets positiva, spänningssatta faser är spänningssatt, medan den under pulstågets spänningslösa faser är spänningslös. Sålunda erhåller likströmsmotorn under en matningsperiod drivspänning från och med en stigande flank till och med de fallande flank.

De bästa förhållandena har normalt erhållits då switchfrekvensen för den pulsbreddsmodulerade signalen är mycket högre än motorns varvtal, varigenom effekten av en konventionell likströmsmatning erhålls. En teoretisk tumregel för erhållande av korrekt switchfrekvens ger att switchfrekvensen

måste vara högre än  $1/T_a$  där  $T_a = L/R$  är motorns elektriska tidskonstant. Här är  $L$  motorns induktans och  $R$  motorns inre resistans. Normalt används switchfrekvenser som ligger i intervallet c:a 20 Hz - 200 kHz, vilket kan medföra att hörbara missljud uppstår från motorn eller att elektriska störningar på grund av pulsbreddsmoduleringen uppstår.

För borstlösa likströmsmotorer behövs en positionsgivare som upplyser drivelektroniken om rotormagneternas fasvinkel i förhållande till fältmagneterna. Drivelektroniken strömsätter lindningarna baserat på utsignalen från denna givare. Detta kallas för elektronisk kommutering. Som givare för erhållande av denna kommuteringsutsignal används vanligtvis så kallade Hall-detektorer.

Idag implementeras den pulsbreddsmodulerade matningen på vis att en likströmsmotor matas med ett i en extern styrenhet genererat pulståg med en fast frekvens. Genom att återkoppla rotationshastigheten till styrelektroniken kan bredden på signalerna hos detta pulståg varieras på ett sådant sätt att motorn erhåller spänningsmatning under en kortare eller längre tid under varje matningsperiod. På så vis blir likströmsmotorns varvtal och uteffekt proportionell mot pulsbredden hos matningspulsens.

I patentet US 6381406 visas hur en likströmsmotor för kylning av elektronisk utrustning är ansluten till en pulsbreddsmodulerad signal. Likströmsmotorn ger ifrån sig en utsignal i form av en återkopplad signal "TACH" som motsvarar motorns varvtal. Denna utsignal "TACH" jämförs med en referenssignal "SYNCH" som motsvarar önskat varvtal. Då "TACH" avviker från "SYNCH" justeras pulsbredden så att "TACH" och "SYNCH" stämmer överens.

I patentet DE10009128 C1 visas en fläkt för ventilation för fordonssäten, där en i fläktenheten integrerad styrenhet matas med styr signaler från en extern styrenhet. Den i fläktenheten integrerade styrenheten matar sin tur

fläktmotorn med drivspänning utgående från erhållen styrinformation. Denna drivspänning för fläktmotorn inkommer till den i fläktenheten integrerade styrenheten via en separat matningsledning för drivspänning.

- 5 En nackdel med tidigare känd allmän teknik för likströmsmotorer är att mycket kablage åtgår för att uppnå såväl signalöverföring som kraftöverföring. Det är även förknippat med nackdelar att behöva använda pulsbreddsmodulering med en hög pulsfrekvens för att undvika hörbara missljud som beror på den pulsbreddsmodulerade matningen, då detta ger
- 10 upphov till problem med elektromagnetiska störningar, vanligtvis benämnt med förkortningen EMC (ElectroMagnetic Compatibility), på grund av den switchade signalens höga frekvens.

#### REDOGÖRELSE FÖR UPPFINNINGEN:

15

Det är ett ändamål med föreliggande uppfinning att tillhandahålla en förbättrad metod och anordning för styrning av en likströmsdriven motor vilken inte är behäftad med de nackdelar som angetts ovan och som kan utrustas med en mindre kvantitet kablage jämfört med känd teknik.

20

Detta ändamål uppnås medelst en metod av i inledningen nämnt slag, vilken kännetecknas av att den vidare innefattar överföring av styrsignalen tillsammans med matningsspänningen på en gemensam kommunikationsförbindelse, varvid styrsignalen överlagras matnings-

25 spänningen.

30

Ändmålet uppnås också medelst ett arrangemang av i inledningen nämnt slag, vilket kännetecknas av att kommunikationsförbindelsen är anordnad att överföra matningsspänningen tillsammans med nämnda styrsignal.

Det är även ett ändamål med föreliggande uppfinning att tillhandahålla en metod och anordning för styrning av en fläkt för ventilation i ett fordonssäte.

Detta ändamål leder till en mer noggrant kontrollerad sätestemperatur för ett fordonssäte.

5 Detta ändamål uppnås medelst en metod av i inledningen nämnt slag, vilken kännetecknas av att den innefattar styrning av rotationshastigheten hos nämnda likströmsmotor.

10 Ändmålet uppnås också av ett arrangemang av i inledningen nämnt slag, vilket kännetecknas av att nämnda styrenhet är inrättad för styrning av rotationshastigheten hos nämnda likströmsmotor.

15 Uppfinningen medger vissa fördelar. Främst uppnås en flexibel lösning med effektiv koordinering från en central styrenhet, samt en komplett fläktstyrenhet som får styrinformation från en central styrenhet. Vidare fås en låg kostnad med tvåtrådsstyrning av fläktenheten. Vidare uppnås en mer kontrollerad sätestemperatur för ett fordonssäte då fläktens rotationshastighet styrs i beroende av aktuell temperatur, och en mer kontrollerad sätestemperatur för ett fordonssäte då ett värmeelement styrs i samverkan med nämnda fläkt. En ytterligare fördel med uppfinningen är att  
20 man kan styra fläktmotorn med mycket låga varvtal, vilket är särskilt fördelaktigt i fordonssäten, inte minst på grund av att applikationen kräver relativt stora motorer (för att kunna leverera en hög effekt), vilka då är svåra att köra med låg effekt. Detta problem löses alltså medelst uppfinningen.

## 25 FIGURBESKRIVNING:

I det följande kommer uppfinningen att beskrivas i detalj med hänvisning till de bifogade ritningarna. Dessa ritningar används endast för illustrativa ändamål, och skall inte betraktas som begränsande vad beträffar  
30 föreliggande uppfinning. I figurerna visar:

- Figur 1 en perspektivvy av ett fordonssäte vid vilket den föreliggande uppfinningen kan tillämpas;
- Figur 2a ett pulsbreddsmodulerat pulståg med en viss pulsbredd;
- 5 Figur 2b ett pulsbreddsmodulerat pulståg av samma typ som i Figur 2a, men med utökad pulsbredd;
- Figur 3a visar en principskiss av en fläktenhet enligt föreliggande uppfinning, anordnad med kommuteringsåterkoppling;
- 10 Figur 3b visar en principskiss av en fläktenhet enligt föreliggande uppfinning, anordnad med återkoppling från en Hall-detektor; och
- 15 Figur 4 visar schematiskt ett system enligt en ytterligare utföringsform av föreliggande uppfinning.

#### FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER:

20 Föreliggande uppfinning kommer nu att beskrivas mer i detalj, först med hänvisning till figur 1.

25 Ett fordonssätets 1 sitsdel 2 och ryggstödsdel 3 kan för ökad komfort vara utrustade för ventilering och temperering av de ytor eller områden i vilka en åkande i fordonet förväntas sitta. I fortsättningen kommer sitsdelen 2 att beskrivas, men motsvarande kan givetvis gälla för ryggstödsdelen 3. I ett fordon kan såväl dess förarsäte som dess övriga säten inrättas för ventilering genom inblåsning eller utsugning av luft. Den inblåsta eller utsugna luften

30 fördelas via åtminstone en urtagning 4 som är utförd i sitsdelen 2. Vid fallet med inblåsning av luft leds denna tillförda luft genom en kanal 5 i sitsdelen 2 och ut mot den person som sitter i det aktuella sätet, via den fördelande

urtagningen 4. Vid fallet med utsugning av luft leds denna utsugna luft från den person som sitter i det aktuella sätet in genom kanalen 5 i sitsdelen 2 via den fördelande urtagningen 4.

- 5    Temperering av sitsdelen 2 kan ske i form av nedkylning av den tillförda luften, alternativt genom uppvärmning av sitsdelen med hjälp av ett särskilt, elektriskt uppvärmbart värmeelement 6. Värmeelementet 6 kan då exempelvis utgöras av elektriskt ledande trådar som placeras i form av en värmeslinga 6 i sitsdelen 2. Genom att värmeelementet 6 är anslutet till en strömmatningsenhet 7 som
- 10   levererar ström kan värmeelementet 6 värmas upp till en lämplig temperatur. Principen för temperaturreglering med hjälp av ett sådant värmeelement 6 är i sig förut känd och beskrivs därför inte i detalj här.

- Inblåsning eller utsugning av luft sker företrädesvis med hjälp av en fläkt 8.
- 15   som drivs av en likspänningsmotor. Genom att reglera fläktens 8 hastighet kan en bestämd mängd luft matas till eller från sitsdelen 2. På så vis kan en noggrant avpassad temperatur erhållas på sätets yta om en i sätet anordnad temperatursensor 9 anordnas att kommunicera med en första styrenhet 10 för styrning av fläkten 8 via en första förbindelse 11, vilken första styrenhet
- 20   10 är extern i förhållande till fläkten 8. Det faktum att den första styrenheten 10 är extern innebär att den inte är anordnad i samma fysiska hölje eller liknande som själva fläkten 8 utan utgörs av en central styrenhet för sätets 1 temperering och ventilering och som då används för drift av värmeelementet 6 och fläktmotorn 8.

- 25   Styrningen av fläktens 8 rotationshastighet sker företrädesvis genom matning av typen pulsbreddsmodulering, eller PWM (Pulse Width Modulation). Härvid matas fläkten med ett i den första styrenheten 10 genererat pulståg via en andra förbindelse 12, vilket innebär att fläkten 8 under pulstågets positiva, spänningssatta faser är spänningssatt, medan den under pulstågets
- 30   spänningsslösa faser är spänningsslös. Sålunda erhåller fläkten 8 under en matningsperiod av den pulsbreddsmodulerade matningen drivspänning från



och med den stigande flanken till och med den fallande flanken. Matningen kan ske med en frekvens som ligger inom intervallet c:a 20 Hz – 200 kHz, d.v.s. inom ett brett frekvensområde. Det skall dock noteras att uppfinningen inte är begränsad till att matningen måste ske vid någon viss bestämd  
5 frekvens eller frekvensintervall.

Om temperatursensorn 9 detekterar ett sådant temperaturvärde att fläktens 8 rotationshastighet bör ökas, till exempel på grund av att detekterad temperatur överstiger ett fördefinierat gränsvärde, detekteras detta av den  
10 första styrenheten 10. Detta fördefinierade gränsvärde kan exempelvis vara i beroende av ett börvärde som ställts in av användaren. Antingen kan detta börvärde vara kopplat till sätets temperatur enbart, eller till fordonstemperaturen i stort, eller båda dessa parametrar. Den första styrenheten 10 ökar då den del av pulsperioden då fläkten är spänningssatt.  
15 Detta motsvarar att signalens s.k. "duty cycle" ökar. Detta illustreras i Figur 2 där grafer förekommer. I figur 2a och 2b visar x-axeln tid t och y-axeln spänning U. I Figur 2a visas ett pulståg 13 för den pulsbreddsmodulerade matningen med toppvärdet V och periodtiden T före det att detekterad temperatur överstiger det fördefinierade gränsvärdet. I Figur 2b visas  
20 motsvarande pulståg 14 för den pulsbreddsmodulerade matningen efter det att den detekterade temperaturen överstiger det fördefinierade gränsvärdet och efter det att den i Figur 1 visade första styrenheten 10 ökat pulstågets "duty cycle", d.v.s. den har ökat den del av pulsperioden T då fläkten 8 är spänningssatt. Härvid matas fläkten 8 med en större effekt än tidigare, varvid  
25 varvtal och effektuttag från fläkten 8 ökas. Kylningen av sätet 1 ökas därmed, vilket medför att den detekterade temperaturen i sätet 1 sjunker. På liknande sätt minskas den del av pulsperioden då fläkten 8 är spänningssatt för det fall att detekterad temperatur understiger ett andra fördefinierat gränsvärde som även det är i beroende av nämnda börvärde. Det föreligger företrädesvis en  
30 hysteres mellan dessa gränsvärden.

Således detekterar den första styrenheten 10 en av temperatursensorn 9  
detekterad temperatur och kompenserar med pulsbreddsmodulering  
beroende på hur denna förhåller sig till ett fördefinierade gränsvärden genom  
att ändra tidsutsträckningen för den del av pulsperioden då fläkten 8 är  
5 spänningssatt. Detta behöver inte ske då vissa fördefinierade gränsvärden  
överskrids, utan kan ske kontinuerligt enligt en lämplig algoritm för  
kontinuerlig styrning av fläktens 8 rotationshastighet utgående från av  
temperatursensorn 9 detekterad temperatur. Det är inte bara temperaturen  
som uppmäts via sensorn 9 som kan vara inparameter vid regleringen. Även  
10 via andra sensorer (ej visade) uppmätt kupétemperatur och fuktkvot i stolen,  
samt tid och användarens val av nivå för fläkten kan utgöra inparameter vid  
regleringen. Det kan finnas en separat funktion avseende tempereringen  
respektive ventilationen utanför eller i den första styrenheten 10, d.v.s. dessa  
funktioner behöver inte vara sammankopplade. Den första styrenheten 10  
15 varierar härvid kontinuerligt den del av pulsperioden då fläkten 8 är  
spänningssatt i beroende av den av temperatursensorn 9 detekterade  
temperaturen jämfört med nämnda gränsvärden.

I en föredragen utföringsform av nämnda uppfinning, som visas i Figur 1,  
20 regleras fläkthastigheten enligt ovanstående i kombination med reglering av  
levererad effekt till nämnda värmeelement 6 i fordonssätet. Således reglerar i  
detta fall den första styrenheten 10 såväl utlevererad effekt till  
värmeelementet som pulsbredden hos det till PWM-matningen hörande  
pulståget. Utlevererad effekt till värmeelementet styrs genom att den första  
25 styrenheten 10 styr strömmatningsenheten 7 via en tredje förbindelse 15, i  
beroende av den med temperaturgivaren 9 detekterade temperaturen i  
fordonssätet 1.

I en ytterligare föredragen utföringsform med hänvisning till Figur 3a, visas en  
30 fläktenhet 43 innefattande återkopplande medel, företrädesvis via en i  
fläktenhetens likströmsmotor 16 anordnad kommutator 17, som kan vara  
antingen elektronisk eller mekanisk, vilka återkopplande medel levererar en

återkopplad signal till en styrenhet (visas ej i figur 3a) för styrning av fläkten. Denna återkopplade signal är proportionell mot fläktens rotationshastighet. Detektering av fläktens rotationshastighet kan även exempelvis enligt vad som visas i Figur 3b utföras av en så kallad Hall-detektor 19 eller annan känd

5 anordning för detektering av rotationshastighet som levererar återkopplade värden till fläktens styrenhet (visas ej i figur 3b), analogt med vad som beskrivits ovan med hänvisning till figur 3a. Hall-detektorer är i sig tidigare kända för detektering av rotationshastighet, och kommer därför inte att diskuteras vidare här. Härigenom ges möjlighet att kontinuerligt övervaka

10 fläktens varvtal. Detta medger flera fördelar. Bland annat kan detektering erhållas om fläktens 8 lager (ej visade) blivit så slitna att fläktens 8 rotationshastighet inte motsvarar inmatad effekt, eller om fläktens 8 rotationshastighet på annat sätt är onormal i förhållande till inmatad effekt. I synnerhet ges möjlighet att synkronisera frekvensen hos den

15 pulsbreddsmodulerade matningens pulståg med fläktens 8 rotationshastighet. Med synkronisering avses här att PWM-matningens frekvens är lika med fläktens rotationshastighet, alternativt är en heltalsmultipel eller en heltalsfraktion av fläktens rotationshastighet, eller generellt förhåller sig på ett förutbestämt sätt i förhållande till fläktens

20 rotationshastighet. En fördel med detta är att en relativt låg frekvens kan användas hos den pulsbreddsmodulerade matningen, samtidigt som problem med störande ljud och vibrationer minskas. Lägre frekvens hos PWM-matningen betyder att enklare utrustning för generering av pulsbreddsmodulerad matning kan användas, samtidigt som problem med

25 EMC på grund av den switchade signalens höga frekvens minskas. En förutsättning är här att den första styrenheten 10 är utrustad med medel för reglering av frekvensen hos den pulsbreddsmodulerade matningens pulståg.

Även om fläktenheten 43 inte innefattade nämnda återkopplande medel 17,

30 19, kan utgående från den pulsbreddsmodulerade matningens momentana utseende ett värde på fläktens 8 rotationshastighet skattas, så att

ovanstående reglering av den pulsbreddsmodulerade matningens frekvens kan utföras utgående från dessa skattade värden.

En föredragen utföringsform för generell styrning av likströmsmotorer, i synnerhet styrning för likströmsmotorer i fläktar för ventilering av fordonssäten, visas i Figur 4. I figuren visas en första fläktenhet 20 och en andra fläktenhet 21, avsedda för var sitt fordonssäte i samma fordon, vilka fläktenheter 20, 21 matas parallellt. Nedan beskrivs den första fläktenheten 20, men den andra fläktenheten 21 har lämpligen en likadan uppbyggnad och funktion. Notera härvid att fläktenheterna 20, 21 även kan vara seriekopplade, och att både fler och färre än de två visade fläktenheterna 20, 21 kan användas vid fläktkyllning av fordonssäten. Den första fläktenheten 20 är i sig utrustad med medel för kommunikation med en extern styrenhet 22 motsvarande tidigare nämnda första styrenhet, varför den även här benämns som en första styrenhet. Den första styrenheten 22 utgör då en central klimatstyrenhet för ett eller flera säten i ett fordonet.

Den första styrenheten 22 är i sig uppbyggd av en första mikrokontroller 23 och en interfacekrets 24 som utgör ett interface för seriekommunikation med fläktenheterna 20, 21. I den utföringsform som visas i figur 4 utgörs denna drivkrets 24 av en IC-krets av typen MOSFET. Den första styrenheten 22 är vidare kopplad till en databuss 25 för kommunikation med övriga i fordonet befintliga styrsystem (ej visade).

Fläktenheten 20 är vidare utrustad med medel för generering av en matningssignal till en i fläktenheten 20 ingående likströmsmotor 30, vilken matningssignal företrädesvis utgörs av en pulsbreddsmodulerad signal (PWM-signal). Även andra matningssignaler är tänkbara inom ramen för föreliggande uppfinning, till exempelvis via någon typ av i sig känd spänningsregulator.

Fläktenheten 20 är här även utrustad med medel för att i övrigt styra elektronisk kommutering. Dessa medel inryms företrädesvis i en andra styrenhet 26, företrädesvis uppbyggd av en andra mikroprocessor 27 hos nämnda fläktenhet 20, varvid kommunikation mellan den första styrenheten 5 22 och andra styrenheten 26 sker via en enda kabel 44 utrustad för seriell kommunikation. Nämnda första 22 och andra styrenhet 26 har här förutom nämnda signalkabel 44 en gemensam jordning 28.

Genereringen av fläktens matningssignal styrs av den första styrenheten 22, 10 vilken kommunicerar denna styrande datasignal i form av ett pulståg via signalkabeln 44. I kombination med detta pulståg erhåller fläktenheten matningsspänning via signalkabeln 44. Pulståget har företrädesvis en frekvens som delvis beror på stolens egenskaper. Hur låg frekvens som är lämplig begränsas av ljudfenomen som uppstår, medan hur hög frekvens 15 som är lämplig begränsas av tolererbara elektromagnetiska störnivåer. Exempel på ett lämpligt frekvensintervall är 50 Hz – 500 Hz, beroende på vilket vilket varvtal motorn har. På så vis kan problem med EMC (ElectroMagnetic Compatibility) minskas. Pulståget överför data i form av binär kodning, men även annan lämplig datakodning kan användas inom 20 ramen för uppfinningen.

Efter fläktenhetens 20 ingång 29 delas insignalen upp så att den når såväl fläktens likströmsmotor 30 som den i fläkten ingående andra styrenheten 26. På likströmsmotorns 30 matningsingång 31 finns en diod 32 och en 25 stabiliserande kondensator 33 som har till uppgift att upprätthålla matningsspänningen till likströmsmotorn 30 oavsett hur pulståget ser ut momentant. Dioden 32 och kondensatorn 33 avlägsnar även elektriska störningar som kan hindra den andra styrenheten 26 från att läsa den översända seriella informationen. Pulstågets nominellt höga nivå ligger 30 således på samma nivå som likströmsmotorns 30 matningsspänning. När pulståget har en låg nivå motsvarar det ungefär i systemet förekommande jordnivå. Härvid upprätthåller som ovan nämnts nämnda kondensator 33

matningsspänningen så att likströmsmotorn 30 huvudsakligen uppfattar matning av en likspänning.

På den andra mikrokontrollerns 27 signalingång 34 finns först ett filter 35  
5 placerat för att en filtrerad insignal skall erhållas. Beroende på tiden för låg nivå på plussidan hos filter/data in-ingången tolkar den andra mikrokontrollern 27 detta som etta eller nolla. Således sänds ett eller flera digitala ord från den första styrenheten 22 till den andra styrenheten 26, vilket  
10 utgör informationståg som utnyttjas som en styrsignal för den andra styrenheten 26. Utgående från erhållen styrsignal från den första styrenheten 22 genererar den andra styrenheten 26 den pulsbreddsmodulerade matningen för styrning av två kommuteringstransistorer 36, 37, varvid likströmsmotorns 30 rotationshastighet och effekt styrs av den andra styrenheten 26 i beroende av erhållen insignal från den första styrenheten  
15 22. I fläkten 20 finns detektorer 38 anordnade för att detektera rotationshastigheten hos fläkten, vilka detektorer exempelvis är i form av så kallade Hall-detektorer. Styrsignalen definierar lämpligen digitala ord som indikerar antingen hur stor andel av full motoreffekt som skall utnyttjas, alternativt ett exakt värde på ett önskat varvtal hos fläkten. Styrsignalen kan  
20 dessutom kodas med olika typer av protokoll, som då ger information som avses överföras med styrsignalen, t.ex. innefattande adresser för respektive fläkt, kommandon för start och stopp av respektive fläkt, styrinformation för hastigheten hos respektive fläkt samt data avseende andra funktioner för styrning av respektive fläkt.

25

Den andra styrenheten 26 genererar en pulsbreddsmodulerad signal, avsedd  
för nämnda transistorer 36, 37, med hög frekvens, företrädesvis utanför det hörbara frekvensområdet, så att fläktenheten 20 härigenom inte alstrar  
missljud beroende på den pulsbreddsmodulerade matningen. Exempel på ett  
30 lämpligt frekvensintervall är från 20 kHz – 200 kHz. Genom att den högfrekventa pulsbreddsmodulerade matningen endast äger rum inuti fläktenheten 20 hålls EMC-störningar på en förhållandevis låg nivå, då

fläktenheten 20 är förhållandevis enkelt att EMC-skärma. Alternativt kan tidigare nämnda lösning där den pulsbreddsmodulerade matningen frekvensregleras på ett sådant sätt att dess frekvens överensstämmer med likströmsmotorns 30 varvtal tillämpas även här.

5

Vidare kan den andra styrenheten 26 vara anordnad för att detektera och kommunicera eventuellt förekommande fel till den första styrenheten 22. Om till exempel rotationshastigheten som detekteras av Hall-detektorerna 38 inte överensstämmer med förväntad rotationshastighet vid en given pulsbreddsmodulerad matning, skickas en felsignal till den första styrenheten 10 22 för vidare kommunikation till fläktens operatör. Eventuellt avbryts då också fläktens matning. Även kommunikation av annan information kan komma ifråga. Informationsöverföringen tillgår genom att den andra styrenheten 26 avger ett binärt pulståg genom fläktmotorns 30 lindningar. Denna information 15 kan kommuniceras både då fläktmotorn är i rörelse och då den är stillastående. Lämpligen kan informationen överföras genom att strömpulser genereras i likströmsmotorns lindning eller lindningar i enlighet med ett förutbestämt mönster. Detta mönster svarar då mot en viss information, t.ex. motsvarande vissa felsituationer, eller andra typer av driftstillstånd. 20 Dessutom kan denna information utnyttjas för att överföra identifieringsinformation (serienummer, typ av artikel etc.) för fläktenheten 20, så att den första styrenheten 22 skall kunna känna igen fläktenheten.

För att kunna mata fläktenheterna 20, 21 i Figur 3 med separata instruktioner 25 beträffande önskad rotationshastighet, är de utrustade med var sin identitet så att instruktioner som skickas via den seriella kommunikationslinan 44 kan separeras för var sin fläkt. Detta gäller vare sig fläktenheterna 20, 21 är kopplade parallellt till den första styrenheten 22 enligt Figur 3, eller om de är kopplade i serie.

30

Den information som kommuniceras till respektive fläktenhet 20, 21 kan förutom önskad rotationshastighet exempelvis vara hur snabbt fläktenheten

20, 21 skall ta sig till ett nytt värde, det vill säga öknings- eller minskningstakten.

I Figur 4 visas även på ett schematiskt sätt värmeelement 39, 40 för sitsdel  
5 respektive ryggstödsdel, vilka värmeelement 39, 40 är kopplade till samma första styrenhet 22 som fläktenheterna 20, 21. Här kommunicerar den i den första styrenheten 22 anordnade första mikrokontrollern 23 med värmeelementen 39, 40 via en interfacekrets 41. Härvid styrs fläktenheterna 20, 21 och värmeelementen 39, 40 på ett sådant sätt att de samverkar till att  
10 den åkande som sitter i fordonssätet så snabbt som möjligt erhåller önskad temperatur på sätets yta. I Figur 4 visas en temperatursensor 42 anordnad i sitsdelen. Denna temperatursensor 42 kommunicerar med den första styrenheten 22 via nämnda interfacekrets 41.

15 Det skall noteras att ovan beskrivna fläktenheter 20, 21 som i sig är utrustade med medel 26 för seriell kommunikation med en extern styrenhet 22 samt medel 26 för generering av pulsbreddsmodulerad matning för den i fläkten befintliga likströmsmotorn 30, är tillämpliga för alla andra sammanhang där det finns ett behov av att styra rotationshastighet och effekt hos en  
20 likströmsmotor. De beskrivna fläktarna för ventilation av fordonssäten är endast ett exempel på en föredragen utföringsform av detta styrsystem.

Uppfinningen är inte på något sätt begränsad till de ovan beskrivna utföringsexemplen, utan kan fritt varieras inom ramen hos efterföljande  
25 patentkrav. Exempelvis kan fläkten som är utrustad med en inbyggd mikrokontroller ansluten till en extern styrenhet även användas för det fall att mekanisk kommutering föreligger.

Uppfinningen kan realiseras med olika typer av fläktmotorer, d.v.s. med olika  
30 antal faser och olika typer av kopplingar. Förutom den motortyp som framgår av främst figur 4 (med två transistorer och två lindningar) kan uppfinningen



utnyttja exempelvis en motor med bryggkopplade transistorer i H-brygga (vilken är i sig känd), eller någon annan konfiguration.

- 5 Vidare gäller att den styrinformation som överförs mellan den externa styrenheten 22 och den andra styrenheten 26 kan avse inte bara respektive fläkts hastighet och effekt, utan också dess rotationsriktning.

## PATENTKRAV

1. Metod för styrning av likströmsmotor (30) i en eller flera fläktenheter (43; 20, 21), var och en innefattande en fläkt, innefattande:
- 5 generering av en styrsignal från en första styrenhet (22) vilken är extern i förhållande till nämnda fläktenhet (43, 20, 21);
- överföring av nämnda styrsignal till nämnda fläktenhet (43, 20, 21);
- mottagning av överförd styrsignal i nämnda fläktenhet (43, 20, 21);
- tolkning av nämnda styrsignal i en andra styrenhet (26) vilken är
- 10 anordnad i anslutning till nämnda fläktenhet (43, 20, 21); och
- generering, i nämnda andra styrenhet (26), av en matningssignal för nämnda likströmsmotor (30), utgående från dels den av den första styrenheten (22) genererade, i fläktenheten mottagna, styrsignalen, dels en matningsspänning; k ä n n e t e c k n a d a v att metoden vidare innefattar:
- 15 överföring av styrsignalen tillsammans med matningsspänningen på en gemensam kommunikationsförbindelse (44), varvid styrsignalen överlagras matningsspänningen.
2. Metod enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d a v att seriell
- 20 kommunikation används för överföring av nämnda styrsignal till nämnda fläktenhet (43, 20, 21).
3. Metod enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d a v att nämnda styrsignal är en binär datasignal.
- 25
4. Metod enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d d ä r a v, att nämnda styrsignal utgör ett mått på en viss önskad andel av maximal effekt hos nämnda likströmsmotor (30), eller ett visst önskat varvtal hos likströmsmotorerna (30) fläkt.
- 30

5. Metod enligt något av föregående patentkrav, kännetecknad av att nämnda fläktenhet (43, 20, 21) används för ventilation av ett fordonssäte (1).
- 5 6. Metod enligt något av föregående patentkrav, kännetecknad av att pulsbreddsmodulering (PWM (Pulse Width Modulation)) används för en styrning av nämnda likströmsmotor (30).
7. Metod enligt patentkrav 6, kännetecknad av att pulsfrekvensen  
10 hos nämnda pulsbreddsmodulerade matning varierar i beroende av en detekterad rotationshastighet hos nämnda likströmsmotor (30).
8. Metod enligt patentkrav 6 eller 7, kännetecknad av att  
15 pulsfrekvensen hos nämnda pulsbreddsmodulerade matning är lika med eller en heltalsmultipel eller heltalsfraktion av detekterad rotationshastighet.
9. Metod enligt något av föregående patentkrav, kännetecknad av att information kommuniceras från fläktenheten (43, 20, 21) till den första styrenheten (22).  
20
10. Metod enligt patentkrav 9, kännetecknad av att nämnda information kommuniceras via den i fläktenheten (43, 20, 21) ingående likströmsmotorns lindningar.
- 25 11. Metod enligt patentkrav 10, kännetecknad därav, att den innefattar generering av strömpulser i ett förutbestämt mönster i likströmsmotorns lindning, vilket mönster svarar mot en viss information.
- 30 12. Metod enligt något av patentkraven 9-11, kännetecknad av att nämnda information innefattar data rörande driftstillstånd, feldiagnos eller identifieringsinformation hos fläktenheten (43, 20, 21).

13. Metod enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d a v att varje fläktenhet (43, 20, 21) försetts med en identitet för att möjliggöra överföring av information mellan den första styrenheten (22) och en av flera fläktenheter (43, 20, 21).

5

14. Metod enligt patentkrav 13, k ä n n e t e c k n a d a v , att den Innefattar kodning av nämnda styrsignal på ett sätt så att den återspeglar information om nämnda identitet.

10

15. Metod enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d a v att den första styrenheten (22) reglerar både fläktenhet(-er) (43, 20, 21) och värmeelement (39, 40).

15

16. Arrangemang för styrning av likströmsmotor (30) i fläktenhet (43, 20, 21),  
innefattande:

en första styrenhet (22), extern i förhållande till nämnda fläktenhet (43, 20, 21);

en kommunikationsförbindelse (44) mellan nämnda första styrenhet (22) och nämnda fläktenhet (43, 20, 21);

20

en andra styrenhet (26) anordnad i anslutning till nämnda fläktenhet (43, 20, 21) och anordnad att generera en matningssignal för nämnda likströmsmotor (30), utgående från dels en av den första styrenheten (22) genererad styrsignal överförd via nämnda kommunikationsförbindelse (44), dels en matningsspänning;

25

k ä n n e t e c k n a d a v att kommunikationsförbindelsen (44) är anordnad att överföra matningsspänningen tillsammans med nämnda styrsignal.

30

17. Arrangemang enligt patentkrav 16, k ä n n e t e c k n a t a v att nämnda kommunikationsförbindelse (44) vidare är anordnad för seriell kommunikation.

18. Arrangemang enligt patentkrav 16 eller 17, k ä n n e t e c k n a t a v a t t nämnda styrsignal är en binär datasignal.

19. Arrangemang enligt något av patentkraven 16-18,  
5 k ä n n e t e c k n a t a v a t t nämnda fläktenhet (43, 20, 21) är anordnad för ventilation av fordonssäten (1).

20. Arrangemang enligt något av patentkraven 16-19,  
10 k ä n n e t e c k n a t a v a t t nämnda fläktenhet (43, 20, 21) vidare innefattar medel (17, 19, 38) för detektering av rotationshastighet.

21. Arrangemang enligt något av patentkraven 16-20,  
15 k ä n n e t e c k n a t a v a t t nämnda fläktenhet är inrättad för styrning av likströmsmotorns (30) rotationshastighet med hjälp av pulsbreddsmodulering.

22. Arrangemang enligt något av patentkraven 16-21, k ä n n e t e c k n a t a v , a t t nämnda andra styrenhet (26) är anordnad intern i förhållande till nämnda fläktenhet (43, 20, 21).

20 23. Arrangemang enligt något av patentkraven 16-22, k ä n n e t e c k n a t a v a t t det innefattar åtminstone två fläktenheter (43, 20, 21) som antingen är kopplade i serie eller parallellt.

24. Arrangemang enligt något av patentkraven 16-23, k ä n n e t e c k n a t a v a t t den innefattar en krets med en diod (32) och en kondensator (33) som utnyttjas vid matning av nämnda styrsignal till likströmsmotorn (30) under det att matningsspänningen till likströmsmotorn (30) upprätthålls.

25. Metod för styrning av likströmsmotor (30) för fläkt (8) inrättad för  
30 ventilation av fordonssäte (1), k ä n n e t e c k n a d a v a t t metoden innefattar styrning av rotationshastigheten eller motoreffekt hos nämnda likströmsmotor (30).

26. Metod enligt patentkrav 25, kännetecknad av att pulsbreddsmodulering (PWM (Pulse Width Modulation)) används för nämnda styrning av likströmsmotorn (30).
- 5
27. Metod enligt något av patentkraven 25 eller 26, kännetecknad av att pulsfrekvensen hos nämnda pulsbreddsmodulerade matning varierar i beroende av detekterad rotationshastighet.
- 10
28. Metod enligt något av patentkraven 25-27, kännetecknad av att den andra styrenheten (26) genererar en ytterligare pulsbreddsmodulerad signal, avsedd för matning av likströmsmotorns (30) lindningar.
- 15
29. Metod enligt patentkrav 28, kännetecknad av att nämnda ytterligare pulsbreddsmodulerade signal är variabel.
- 20
30. Arrangemang för ventilering av fordonssäte, innefattande fläkt (8), likströmsmotor (16, 30), samt styrenhet (10, 22), kännetecknat av att nämnda styrenhet (10, 22) är inrättad för styrning av rotationshastigheten hos nämnda likströmsmotor (16, 30).
- 25
31. Arrangemang enligt patentkrav 30, kännetecknat av att nämnda rotationshastighet styrs av nämnda styrenhet (10, 22) i beroende på externa stimuli.
- 30
32. Arrangemang enligt patentkrav 31, kännetecknat av att nämnda externa stimuli utgörs av utsignalen från en i fordonssätet (1) anordnad temperaturdetektor (9, 42).

33. Arrangemang enligt något av patentkraven 30-32, kännetecknat av att nämnda styrning av likströmsmotorns rotationshastighet sker med hjälp av pulsbreddsmodulerad matning.

5 34. Fordonssäte (1) kännetecknat av att det är utrustat med ett arrangemang i enlighet med något av patentkraven 16-24 eller 30-34.

35. Metod för diagnos och styrning av likströmsmotor (30) i en fläktenhet (43; 20, 21) med en fläkt, innefattande:

10 en styrenhet (26) anordnad i anslutning till nämnda likströmsmotor (30) för styrning av varvtal eller effekt hos nämnda likströmsmotor (30), varvid

en matningssignal för nämnda likströmsmotor (30) mottages i nämnda styrenhet;

15 kännetecknad av, att metoden innefattar:

generering av en diagnossignal från styrenheten (26) anordnad i anslutning till nämnda likströmsmotor (30); samt

överföring av nämnda diagnossignal till en ytterligare styrenhet (22) vilken är extern i förhållande till nämnda fläktenhet (43; 20, 21).

20

36. Metod enligt patentkrav 35, kännetecknad av, att nämnda diagnossignal överförs i form av ett förutbestämt mönster hos strömmen som matas till nämnda likströmsmotors (30) lindningar.



## SAMMANDRAG:

Föreliggande uppfinning avser en metod för styrning av likströmsmotor (30) i en eller flera fläktenheter (43; 20, 21), var och en innefattande en fläkt, 5 innefattande: generering av en styrsignal från en första styrenhet (22) vilken är extern i förhållande till nämnda fläktenhet (43, 20, 21); överföring av nämnda styrsignal till nämnda fläktenhet (43, 20, 21); mottagning av överförd styrsignal i nämnda fläktenhet (43, 20, 21); tolkning av nämnda styrsignal i en andra styrenhet (26) vilken är anordnad i anslutning till nämnda fläktenhet 10 (43, 20, 21); och generering, i nämnda andra styrenhet (26), av en matningssignal för nämnda likströmsmotor (30), utgående från dels den av den första styrenheten (22) genererade, i fläktenheten mottagna, styrsignalen, dels en matningsspänning. Enligt uppfinningen innefattar metoden överföring av styrsignalen tillsammans med matningsspänningen på 15 en gemensam kommunikationsförbindelse (44), varvid styrsignalen överlagras matningsspänningen. Uppfinningen avser också ett arrangemang för sådan styrning. Genom uppfinningen fås en förbättrad styrning av en motor som kan utnyttjas vid ett ventilerat säte i ett fordon.

20 (Fig. 4)

9  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100



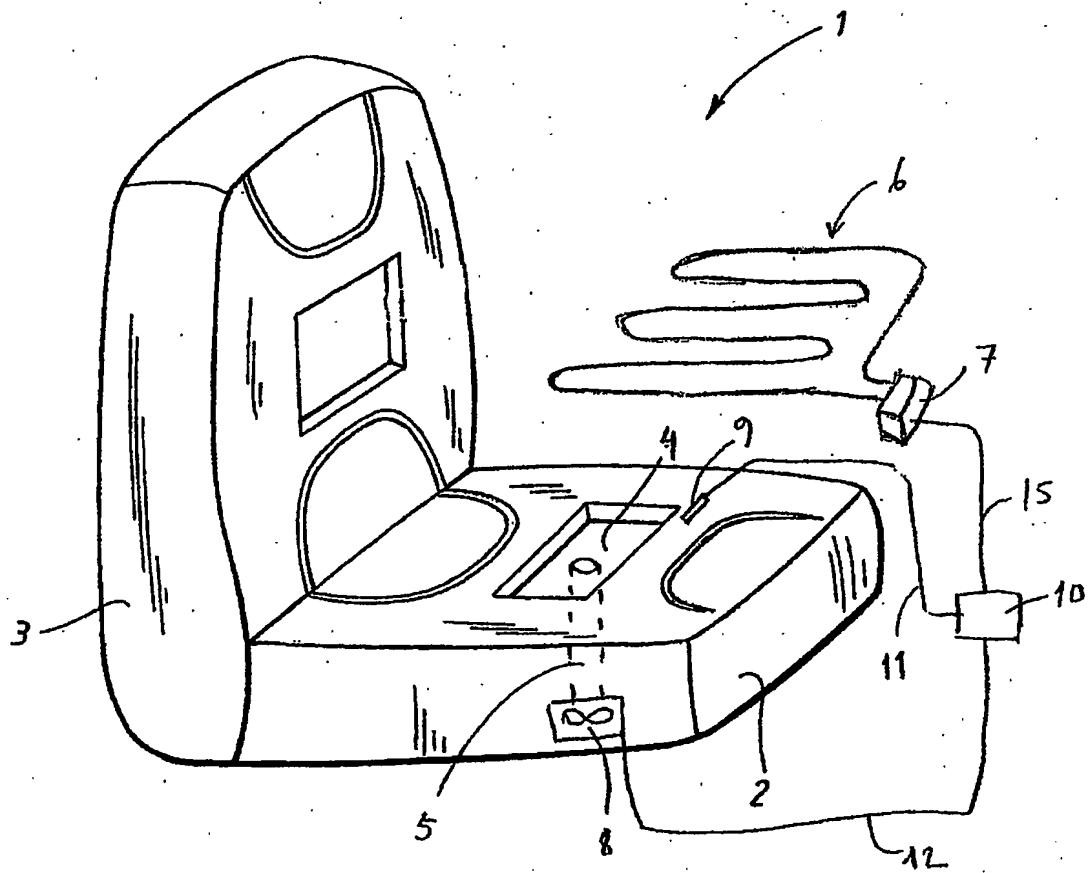
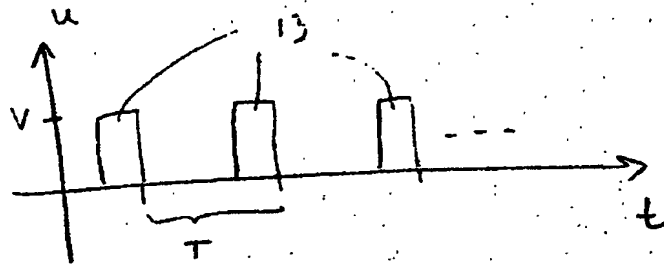
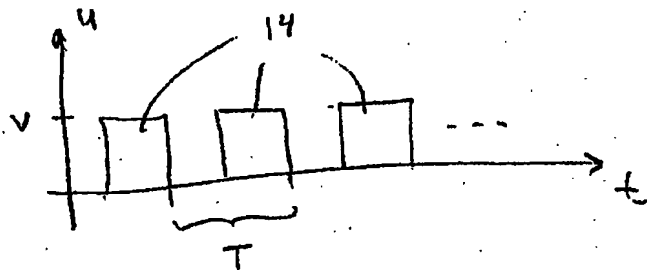


FIG. 1



Figur 2a



Figur 2 b

Fig. 3a

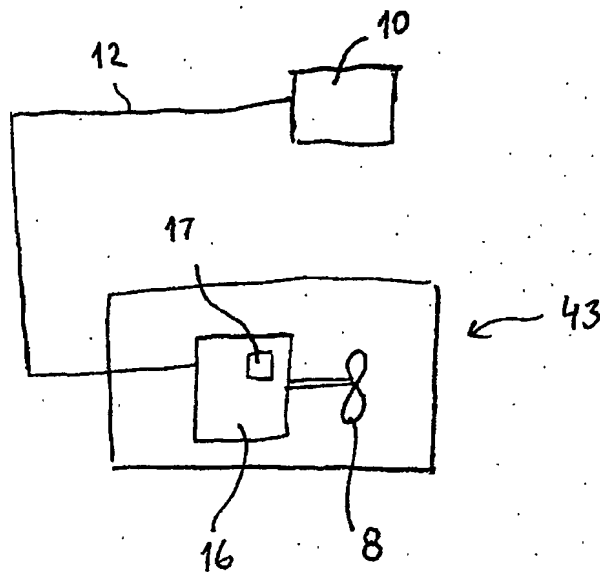
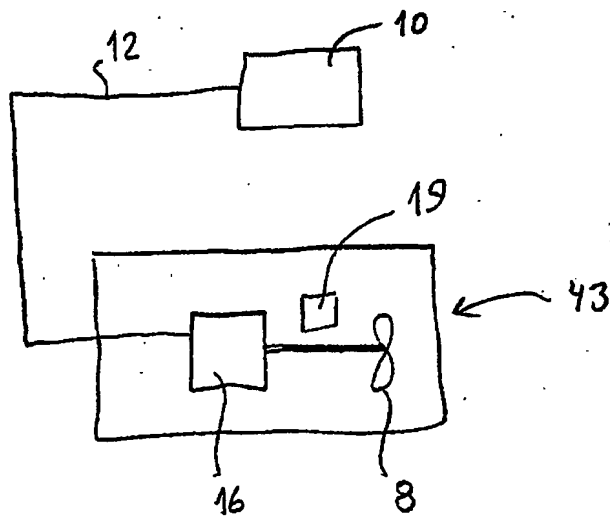


Fig. 3b



915000

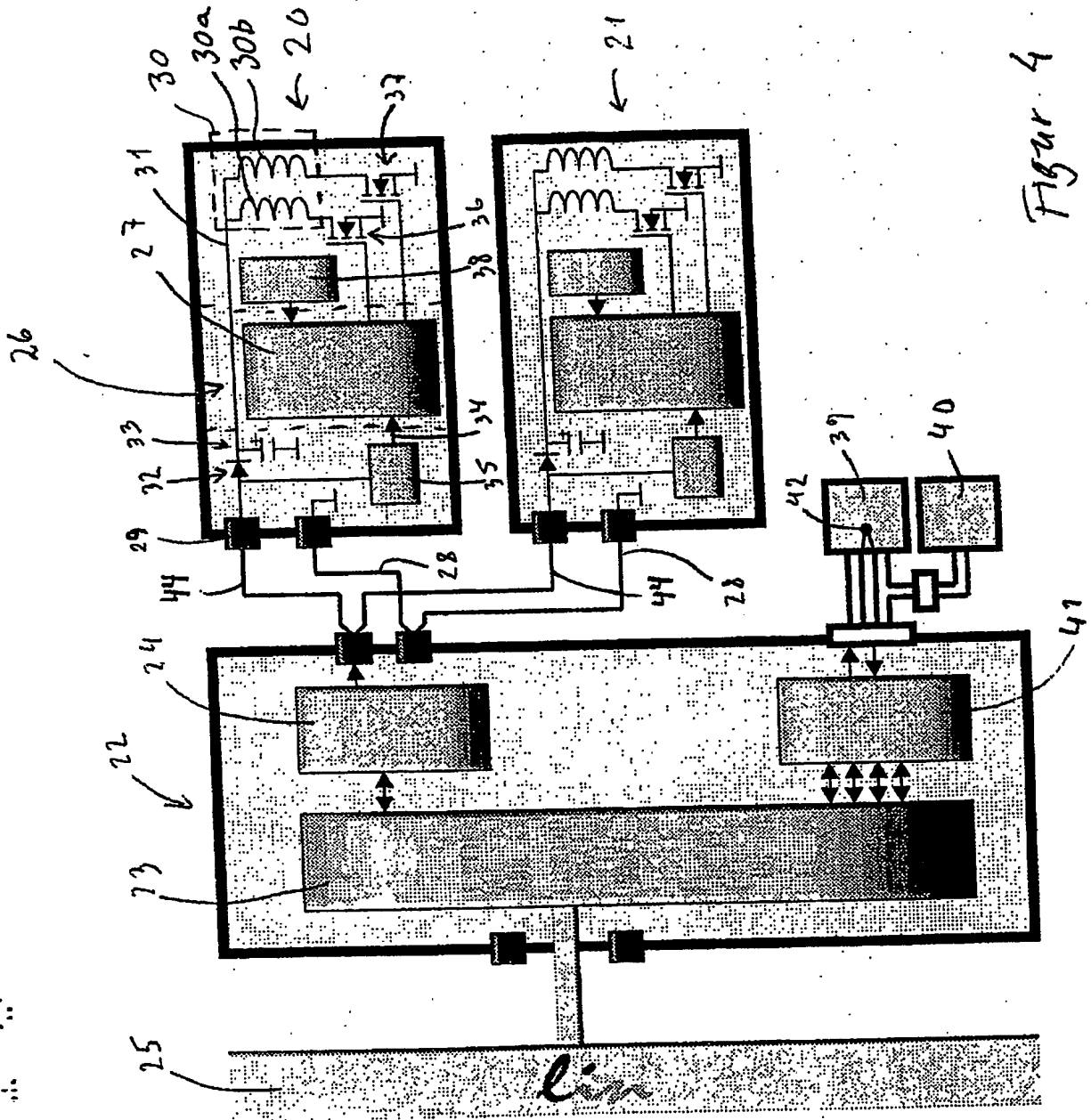


Figure 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**